

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-179936

(43)Date of publication of application : 12.07.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : 63-334863

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.12.1988

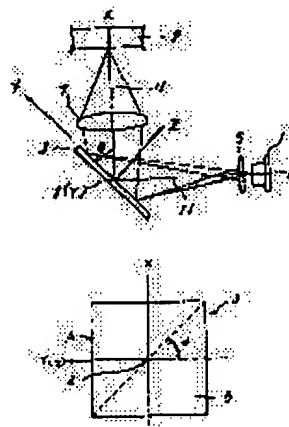
(72)Inventor : OKUDA MICHITAKA
ENDO TAKASHI
TOKIDA YUKIKO

(54) OPTICAL INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract

PURPOSE: To diminish errors due to positional changes of focus error signal and a tracking error signal in their spots on a photodetector even when the wavelength of a laser beam is varied due to an ambient temp. change, etc., and hence an angle of diffraction is altered by dividing a diffraction grating element into two areas with a specific straight line.

CONSTITUTION: The diffraction grating element 3 is disposed between a semiconductor laser 1 and an objective lens 7, and the plane of the diffraction grating element 3 is arranged to be inclined at $\theta=45^\circ$ with an optical axis 11 in the direction of an optical information recording medium 9 after passing through the objective lens 7 from the semiconductor laser 1. Then, the surface of the diffraction grating element 3 is divided into two areas A and B by, for instance, the straight line (as shown with a dotted line) inclined at $\theta=45^\circ$, and the individual areas A and B are formed with interference fringes shifting slightly the position of a min. blur circle of regenerative light respectively. The inclined angle α is desirable to fall within a range of $45^\circ \pm 5^\circ$. By this method, even when the angle of diffraction is altered by changing the wavelength of the laser light due to an ambient temp. change, etc., the errors to be generated in the focus error signal and the tracking error signal can extremely be diminished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-179936

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 7/135
7/09

識別記号

Z
A

庁内整理番号

8947-5D
2106-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)7月12日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光学式情報再生装置

⑯ 特 願 昭63-334863

⑰ 出 願 昭63(1988)12月29日

⑱ 発 明 者 奥 田 通 孝 東京都世田谷区玉川台2-14-9 京セラ株式会社東京用
賀事業所内

⑲ 発 明 者 速 藤 隆 史 東京都世田谷区玉川台2-14-9 京セラ株式会社東京用
賀事業所内

⑳ 発 明 者 常 田 由 紀 子 東京都世田谷区玉川台2-14-9 京セラ株式会社東京用
賀事業所内

㉑ 出 願 人 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

㉒ 代 理 人 弁理士 熊谷 隆 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光学式情報再生装置

2. 特許請求の範囲

光源と、該光源から発射された射出光を光学式情報記録媒体上に集束させる対物レンズと、前記光源から前記対物レンズに至る光路中に配置され前記光源から発射された射出光を透過又は反射して前記対物レンズに入射させるとともに前記光学式情報記録媒体からの反射光の一部を+1次方向に回折させる回折格子素子と、該+1次回折光をそれが最小錯乱円を結ぶ位置で検出する光検出器とを具備し、前記光学式情報記録媒体上の情報を再生する光学式情報再生装置であって、

0次回折光の光軸と+1次回折光の光軸が成す平面と前記回折格子素子の面が交差する直線から前記回折格子素子と光軸が交わる点を中心に回折格子素子上で $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 傾斜した直線で前記回折格子素子を2つの領域に分割し、それぞれの領域に再生された光の最少錯乱円の位置が若干ず

れるような干渉縞を形成せしめたことを特徴とする光学式情報再生装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光ディスク装置、光測定器等の光学式情報再生装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、コンパクトディスク等の光ディスク内の情報を読み出す光学式情報再生装置が開発・実用化されている。そしてこのような光学式情報再生装置の中には、該光ディスク内の情報の読み出しのための対物レンズの焦点制御を行なうために非点収差法を用いている構造のものがある。

第5図はこの方法を用いた従来の光学式情報再生装置を示す図である。

同図に示すように、この光学式情報再生装置においては、半導体レーザー100からの射出光は、反射型回折格子素子101で反射され、対物レンズ103を通過してディスク105の情報記録面107に集光する。そして該情報記録面107から

反射されたビット情報は再び対物レンズ103を通過して反射型回折格子素子101に反射され、その0次回折光は半導体レーザ100上に集光し、その+1次回折光109は4分割光検出器111上にその最少錯乱円113で集光して記録情報信号、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号を検出する。

ところで、この種の光学式情報再生装置に用いられる半導体レーザ100は、温度の変化によってその射出するレーザの波長が若干ではあるが変化する性質を有する。そしてレーザの波長が変化すると、回折角が変化し、4分割光検出器111上に集光する最少錯乱円113の位置が若干変化し、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号に誤差が生じる。

この誤差を補正するために、従来は例えば、回折格子素子の表面を多数に分割し、それぞれの領域に異なる干渉縞を形成し、これらそれぞれの領域から生ずる多数個の+1次回折光を、多数個の光検出器を使用して検出することによって補正し

又は反射して前記対物レンズに入射させるとともに前記光学式情報記録媒体からの反射光の一部を+1次方向に回折させる回折格子素子と、該+1次回折光をそれが最少錯乱円を結ぶ位置で検出する光検出器とを具備し、前記光学式情報記録媒体上の情報を再生する光学式情報再生装置であって、0次回折光の光軸と+1次回折光の光軸が成す平面と前記回折格子素子の面が交差する直線から前記回折格子素子と光軸が交わる点を中心に回折格子素子上で $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$ 傾斜した直線で前記回折格子素子を2つの領域に分割し、それぞれの領域に再生された光の最少錯乱円の位置が若干ずれるような干渉縞を形成せしめて構成した。

(作用)

上記の如く光学式情報再生装置を構成することにより、たとえ周辺温度の変化等によってレーザ光の波長が変動して回折角が変化しても、フォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号のスポットの光検出器上での位置の変化による誤差を非常に少なくできる。

ていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記のような誤差の補正方法を用いると、回折格子素子を多数の領域に分割して干渉縞を形成する必要があるため、該回折格子素子の製作が困難となり、また多数個の光検出器を使用するため、その調整が困難となり、コストも高くなるという問題点があった。

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、レーザ波長の変化によって生ずるフォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号の光検出器上での誤差を補正でき、しかも部品点数が少なく、その構造が簡単で、製造が容易な光学式情報再生装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記問題点を解決するため本発明は光学式情報再生装置を、光源と、該光源から発射された射出光を光学式情報記録媒体上に集束させる対物レンズと、前記光源から前記対物レンズに至る光路中に配置され前記光源から発射された射出光を透過

また、1枚の回折格子素子に2種類の干渉縞を形成するだけで、上記の誤差が補正できる回折格子素子が製作できる。

さらに光検出器は4分割光検出器1個でよいので、部品点数が少なくその構造が簡単となり、製造が容易となる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明にかかる光学式情報再生装置の基本構造を示す図であり、同図(a)は側面図、同図(b)は同図(a)からディスク9と対物レンズ7を取り除いて上からみた平面図である。

同図に示すように、この光学式情報再生装置は、反射型の回折格子素子3と半導体レーザ1と凸レンズからなる対物レンズ7と4分割光検出器からなる光検出器5を具備している。またここで9は光ディスク等の光学式情報記録媒体である。

ここで、対物レンズ7は光学式情報記録媒体9に対向する位置に配置される。

また回折格子素子3は半導体レーザ1と対物レンズ7の間に配置され、かつ前記半導体レーザ1から対物レンズ7を通過して光学式情報記録媒体9に向かう光軸11に対して回折格子素子3の面が $\theta = 45^\circ$ 傾斜するように配置されている。

また光検出器5は $y-z$ 平面上であって前記光軸11が回折格子素子3と交わる点から前記光軸11に対して θ だけ傾いた軸1(＋1次回折光軸)方向であって、＋1次回折光が最小錯乱円となる位置であり、且つ該軸1に対してその面が垂直になるように配置されている。

ここで第2図は第1図に示す回折格子素子3を第1図(a)に示す＋Z軸方向から見た図である。

なおこの回折格子素子3を説明するために、同図に示すようにその面が $X-Y$ 平面となるように、(X, Y, Z)座標を設定する。

同図に示すように、この回折格子素子3の表面は、 $\alpha = 45^\circ$ 傾斜した直線(同図の点線で示す)で2つの領域A, Bに分割され、それぞれの

の光軸 l_2 とは若干ずれる。

このため、光検出器5上に集光する最小錯乱円のスポットは第3図(a), (b), (c)に示すように、 Δl の距離隔てて2つに分割された状態となる。

ここでフォーカス誤差信号は、

$$(R1 + R3) - (R2 + R4) \dots (1)$$

とし、トラッキング誤差信号は、

$$(R1 + R4) - (R2 + R3) \dots (2)$$

とする。

そして、レーザ光の波長が周囲温度の変化によって若干変化すると、同図(a)に示すように、最小錯乱円のスポットの位置が矢印方向に移動する。

しかしながら2つに分割されたスポット間には Δl の隙間があるので、該スポットがたとえ左右方向にそれぞれ距離($\Delta l/2$)移動しても、回折格子素子3のR1, R2, R3, R4のそれぞれの領域に照射される光量に変化はない。これは同図(a), (b), (c)のいずれの場合

領域A, Bには再生光の最小錯乱円の位置が若干ずれるような干渉縞がそれぞれ形成されている。

そして半導体レーザ1から発射された射出光は、回折格子素子3で反射され、垂直上方に向かい、対物レンズ7によって光学式情報記録媒体9上で集束する。そして該集束した光は該光学式情報記録媒体9で反射され、再び対物レンズ7を通過して回折格子素子3に至る。

そしてこの光は回折格子素子3で反射され、その内の0次回折光は半導体レーザ1に集光し、また＋1次回折光は光検出器5上に到達し、該光検出器5によって前記光学式情報記録媒体9上の情報を電気信号に再生するとともに、フォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号を検出するのである。

ここで、第1図(b)に示すように、回折格子素子3の領域Aと領域Bのそれぞれには、それぞれ再生光の最小錯乱円の位置が若干ずれるような干渉縞が形成されているので、A領域で反射された再生光の光軸 l_1 とB領域で反射された再生光

合も同様である。

従ってスポットが移動しても上記式(1), 式(2)のフォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号に変化は生じない。

次に本発明の回折格子素子3を作成する方法を説明する。

第4図は本発明にかかる回折格子素子3上に干渉縞を記録する方法を示す図である。

同図に示すように、まず回折格子素子3を(y, z)平面からy軸を中心に 45° 傾けた位置に配置する。

次に該回折格子素子3の領域Bにマスクをする。

そして、z軸上であって回折格子素子3から $+l$ 離れた点P₁(0, 0, z₁)にレーザ光源(第1の点光源)を配置する。またy-z平面内であってz軸から原点を中心に角度 θ だけ傾いた軸上であって該原点から $+l$ 離れた点P₂(0, y₁, z₁)にレーザ光源(第2の点光源)を配置する。そしてこれら点P₁, P₂に配

置したレーザー光源からレーザー光を発射することにより、回折格子素子3の領域A上に干渉縞を記録する。ここでこの点 P_1 、 P_2 に配置したレーザー光源は点光源であり、該光源から発射される光は球面波となり、従って回折格子素子3上に形成される干渉縞は2光束球面波の干渉によって作成されることとなる。

次に回折格子素子3の領域Bのマスクを取り除くとともに、領域Aにマスクを施す。

そして、 $y-z$ 平面内であって z 軸から原点を中心に角度 θ_1 だけ傾いた軸上であって該原点から $+l$ 、離れ且つ前記点 P_1 から Δl だけ離れた点 P_3 ($0, y_3, z_3$)にレーザー光源(第3の点光源)を配置する。そしてこの点 P_3 と前記点 P_1 に配置したレーザー光源からレーザー光を発射することにより、回折格子素子3の領域B上に干渉縞を記録する。

そして回折格子素子3の領域Aからマスクを取り除き、現像定着、漂白等の作業を経れば、本発明に用いる回折格子素子3が完成する。

に示す記録時の P_1 と P_2 の位置を数式で近似的に求める方法を説明する。

まず再生時の基準波長を λ_c とし、温度変化によって変動する波長変化量を $\Delta\lambda$ とすれば、変化する上下の波長 λ_1 、 λ_2 は、

$$\lambda_1 = -\lambda_c + \Delta\lambda, \quad \lambda_2 = -\lambda_c - \Delta\lambda$$

となる。

これらの値より、+1次回折光の変化するそれぞれの傾き角 θ_{11} 、 θ_{21} (第1図参照)を近似的に求めるには、記録系と再生系には、

$$\theta_{11} \approx \sin^{-1}(\mu_1 \sin \theta_1)$$

$$\text{但し、}\mu_1 = \lambda_c / \lambda_1, \quad i = 1, 2$$

λ : 記録時の光の波長

λ_1 : 再生時の光の波長

θ_1 : 記録時の参照光と z 軸がなす角度

という関係があるので、

$$\theta_{11} > \sin^{-1}(\mu_1 \sin \theta_1)$$

$$\theta_{11} < \sin^{-1}(\mu_1 \sin \theta_1)$$

$$\text{但し、}\mu_1 = \lambda_c / \lambda_1, \quad \mu_2 = \lambda_c / \lambda_2$$

ここで、上記回折格子素子3に形成する干渉縞の式は、前記第2図に示す座標(X, Y)で示すと以下のようになる。

①領域Aにおいては、

$$\frac{\sqrt{(X+z_1 \sin \theta)^2 + (Y-y_1)^2}}{(z_1 \cos \theta)^2} - \frac{\sqrt{(X+z_2 \sin \theta)^2 + (Y)^2}}{(z_2 \cos \theta)^2}$$

$$= n\lambda$$

②領域Bにおいては、

$$\frac{\sqrt{(X+z_3 \sin \theta)^2 + (Y-y_3)^2}}{(z_3 \cos \theta)^2} - \frac{\sqrt{(X+z_1 \sin \theta)^2 + (Y)^2}}{(z_1 \cos \theta)^2}$$

$$= n\lambda$$

但し、

θ : 第1図に示す回折格子素子3の傾斜角

λ : 記録時の光の波長

n : 整数

なお再生時の波長変位量 $\Delta\lambda$ から、前記第4図

λ : 記録時の光の波長

θ_1 : 第4図に示す記録時の z 軸と、

点 P_1 と点 P_2 の中点から原点に至る軸のなす角度

となるように θ_{11} 、 θ_{21} を定めればよい。なおこの式の意味は θ_{11} を $\sin^{-1}(\mu_1 \sin \theta_1)$

と同等またはこれよりも大きく、また、 θ_{21}

を $\sin^{-1}(\mu_2 \sin \theta_1)$ と同等またはこれ

よりも小さく取れば、再生時に2つに分割される

最少錯乱円の離間距離がほぼ十分になるということ

である。

なお再生時の2つのスポットの変位距離 Δl は、

$$\Delta l_1 = 2l, \quad \tan\{(\theta_{11} - \theta_{21})/2\}$$

となる。

そしてこの式を満足する θ_{11} 、 θ_{21} を、

$$\theta_{11} = \sin^{-1}\{(\sin \theta_{11})/\mu_c\}$$

$$\theta_{21} = \sin^{-1}\{(\sin \theta_{21})/\mu_c\}$$

$$\text{但し、}\mu_c = \lambda_c / \lambda$$

λ : 記録時の光の波長

にそれぞれ代入すれば、近似的に θ_{r1} と θ_{r2} が求まる。

そして θ_{r1} と θ_{r2} を、

$$\Delta\theta_r = \theta_{r1} - \theta_{r2}$$

に代入し、さらに該 $\Delta\theta_r$ を、

$$\Delta l_r = \Delta\theta_r \cdot l_r$$

に代入すれば、該 Δl_r が求まる。

即ちこれら Δl_r 、 θ_{r1} 、 θ_{r2} から点 P_1 と点 P_2 の位置を定めることができるのである。

なお上記の場合は再生時の波長変位量 $\Delta\lambda$ から、記録時の P_1 と P_2 の位置を求めるのに数式を用いて行なったが、このような数式を用いずに、実験によって適当に波長変位量 $\Delta\lambda$ から記録時の P_1 と P_2 の位置を求めてもよい。

以上本発明にかかる光学式情報再生装置の一実施例を説明したが、本発明はこれに限られず、例えば、

①回折格子素子3は反射型のもののみに適用されるものではなく、透過型の回折格子素子に適用してもよい。

さらに光検出器は1個でよいので、部品点数が少なくその構造が簡単となり、製造が容易でコストも低減化できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる光学式情報再生装置の基本構造を示す図、第2図は第1図に示す回折格子素子3を第1図(a)に示す+Z軸方向から見た図、第3図は光検出器5上に集光する最少乱乱円を示す図、第4図は本発明にかかる回折格子素子3上に干渉縞を記録する方法を示す図、第5図は従来の光学式情報再生装置を示す図である。

図中、1…半導体レーザ(光源)、3…回折格子素子、5…光検出器、7…対物レンズ、9…光学式情報記録媒体、A…領域、B…領域、である。

出願人 京セラ株式会社

代理人 弁理士 熊谷 隆(外1名)

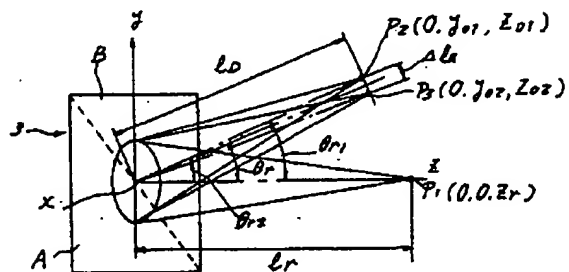
②上記実施例においては、回折格子素子3を第2図に示すY軸から $\alpha = 45^\circ$ 傾いた直線で領域Aと領域Bに2分割したものを示したが、このY軸からの傾き角 α は $45^\circ \pm 10^\circ$ の範囲であっても本発明の一応の目的は達成できる。但し、傾き角 α は $45^\circ \pm 5^\circ$ の範囲が最も望ましい。

③なお回折格子素子3への干渉縞の形成は、上記点光源による干渉縞の形成方法以外の例えば薄膜の蒸着、エッチング等によってレリーフを形成してもよいことは言うまでもない。

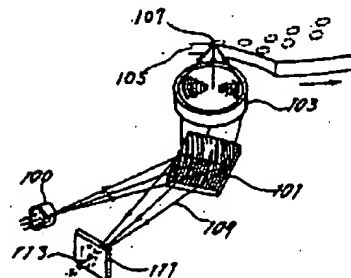
〔発明の効果〕

以上詳細に説明したように、本発明に係る光学式情報再生装置によれば、たとえ周辺温度の変化等によってレーザ光の波長が変動して回折角が変化しても、フォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号に生じる誤差を非常に少なくすることができる。

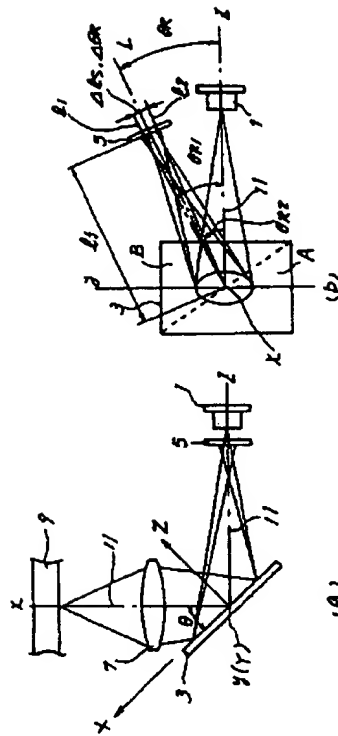
また、1枚の回折格子素子に2種類の干渉縞を形成するだけでよいので、該回折格子素子の製作が簡単となり、コストも低減化できる。



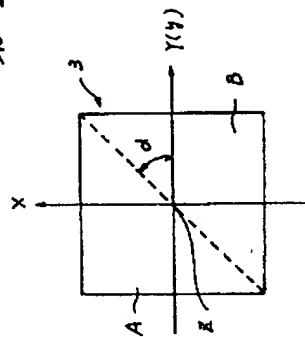
第4図



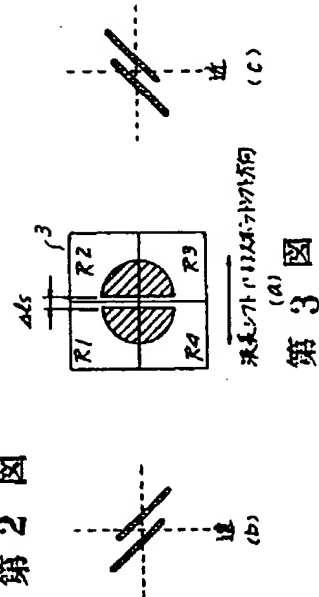
第5図



第 1 図



第 2 図



第 3 図

手続補正書 (自発)

平成 元年 4 月 26 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和 63 年特許願第 334863 号

2. 発明の名称

光学式情報再生装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

名称 (663) 京セラ株式会社

代表者 安 城 敏 寿

4. 代理人 〒150

住所 東京都渋谷区東2丁目20番14号

タワーホームズ水川1001号

氏名 弁理士(8706) 熊 谷 隆 (外1名)

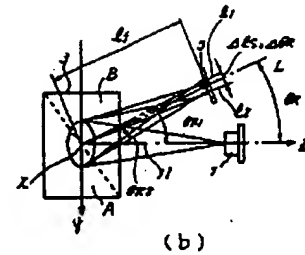
5. 補正命令の日付 (自発)

6. 補正の対象

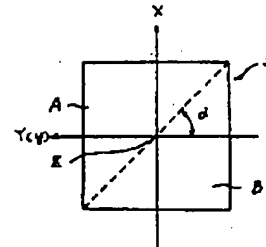
図面の第1図(b)、第2図及び第4図

7. 補正の内容

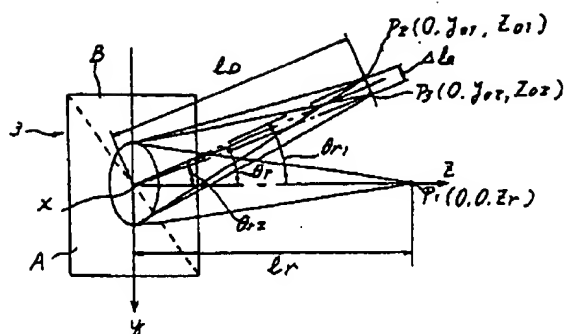
別紙のとおり



第 1 図



第 2 図



第 4 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.